

04792381 \*\*Image available\*\*  
DIAGNOSTIC PROCESSOR

BEST AVAILABLE COPY

PUB. NO.: 07-084981 [JP 7084981 A]

PUBLISHED: March 31, 1995 (19950331)

INVENTOR(s): KAMISAKA HIROYUKI

APPLICANT(s): FUJITSU LTD [000522] (A Japanese Company or Corporation), JP  
(Japan)

APPL. NO.: 05-232744 [JP 93232744]

FILED: September 20, 1993 (19930920)

INTL CLASS: [6] G06F-015/18; A61B-005/00; G06F-019/00

JAPIO CLASS: 45.4 (INFORMATION PROCESSING — Computer Applications); 28.2  
(SANITATION — Medical)

ABSTRACT

PURPOSE: To obtain a diagnostic processor which can relatively easily constitute a diagnostic system by neural networks as to diagnostic processing.

CONSTITUTION: A weight generation part is composed of a 1st neural network which has phenomenon input terminals corresponding to respective phenomenon items and weight output terminals, and weight values are outputted to the respective weight output terminals by inputting phenomenon values, representing the states of phenomena corresponding to the respective phenomenon items with specific values, to the phenomenon input terminals. A weighting part 2 calculates weighted phenomenon values from the phenomenon values and the weight values outputted by the weight generation part 1 as to the respective phenomenon items and a diagnostic part 3 is composed of a 2nd neural network having weighted phenomenon input terminals corresponding to the respective phenomenon items and necessary cause output terminals, and necessary cause estimated values are outputted to the cause output terminals by inputting the weighted phenomenon values of the respective phenomenon items to the weighted phenomenon input terminals.

(19)日本国特許庁 (J P)

(12) 公開特許公報 (A)

(11)特許出願公開番号

特開平7-84981

(43)公開日 平成7年(1995)3月31日

(51)Int.Cl.<sup>o</sup>

G 06 F 15/18

A 61 B 5/00

G 06 F 19/00

識別記号 庁内整理番号

5 2 0 Q 9365-5L

G 7638-4C

F I

技術表示箇所

G 06 F 15/ 42

D

審査請求 未請求 請求項の数 1 O L (全 4 頁)

(21)出願番号

特願平5-232744

(22)出願日

平成5年(1993)9月20日

(71)出願人 000005223

富士通株式会社

神奈川県川崎市中原区上小田中1015番地

(72)発明者 上坂 博亨

神奈川県川崎市中原区上小田中1015番地

富士通株式会社内

(74)代理人 弁理士 井桁 貞一

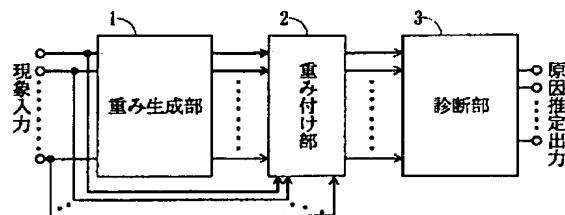
(54)【発明の名称】 診断処理装置

(57)【要約】

【目的】 診断処理に関し、ニューラルネットによる診断システムを、比較的容易に構成できるようにした診断処理装置を目的とする。

【構成】 重み生成部1は、複数の現象項目の各該現象項目に対応する現象入力端子と重み出力端子とを有する第1のニューラルネットで構成され、各該現象項目に対応する現象の状態を所定の値で表す現象値を、該現象入力端子へ入力することにより、各該重み出力端子に所要の各重み値を出力する。重み付け部2は、各該現象項目について、当該現象値と、重み生成部1の出力する当該重み値とから、重み付け現象値を算出し、診断部3は、各該現象項目に対応する重み付け現象入力端子と、所要の原因出力端子とを有する第2のニューラルネットで構成され、各該現象項目の該重み付け現象値を、該重み付け現象入力端子へ入力することにより、該原因出力端子に所要の原因推定値を出力するように構成する。

本発明の構成を示すブロック図



### 【特許請求の範囲】

【請求項 1】 重み生成部(1)と、重み付け部(2)と、診断部(3)とを有し、該重み生成部(1)は、複数の現象項目の、各該現象項目に対応する現象入力端子と、各該現象項目に対応する重み出力端子とを有する第1のニューラルネットで構成され、各該現象項目に対応する現象の状態を所定の値で表す現象値を、該現象入力端子へ入力することにより、各該重み出力端子に所要の各重み値を出力し、該重み付け部(2)は、各該現象項目について、当該現象値と、該重み生成部(1)の出力する当該重み値とから、重み付き現象値を算出し、該診断部(3)は、各該現象項目に対応する重み付き現象入力端子と、所要の原因出力端子とを有する第2のニューラルネットで構成され、各該現象項目の該重み付き現象値を、該重み付き現象入力端子へ入力することにより、該原因出力端子に所要の原因推定値を出力するように構成されていることを特徴とする診断処理装置。

### 【発明の詳細な説明】

#### 【0001】

【産業上の利用分野】本発明は、病気や故障等について、現象から原因を推定する診断を、ニューラルネットによって処理するようにした装置、特に精度の高い診断結果を得るニューラルネットを容易に構成できるようにした診断処理装置に関する。

#### 【0002】

【従来の技術と発明が解決しようとする課題】医療診断システム等、症状から自動的に原因を推定する診断システムが、いわゆるエキスパートシステムを用いて構築されていることは、よく知られているとおりである。

【0003】しかし、エキスパートシステムで構築する診断システムでは、知識やルールのコーディングが必要であって、それに多大の工数を要し、知識を増加させると診断速度が遅くなり、又システムが大きくなって高価になる等の問題がある。

【0004】そこで、エキスパートシステムに代わる手段として、ニューラルネットが利用されるようになっている。公知のようにニューラルネットは、図4に説明的に示すように、例えば入力層、中間層、出力層の3層からなり、前の層の全ノードの出力がある重みを付けて次の層の全ノードに入力するようにされ、それらの重みを乗じた入力の合計が当ノードの入力になるように構成され、重みは各ノードごとに異なることができる。各ノードは入力値で定まる所定の閾値を出力する。

【0005】このようなニューラルネットで診断を行うには、例えば各症状の現象項目（例えば発熱、咳、頭痛等）について、例えばその症状の有無を0、1の値で表した症状群のパターンを、ニューラルネットの入力層の

各現象項目に対応するノードに入力し、出力層の各ノードを認識結果とすべき各推定原因（例えば病名等）に割り当てて、例えば「風邪」と推定した場合には第1のノードから1にできるだけ近い値を出力し、その他の他の原因に割り当ててあるノードからは0に近い値を出力するように、ニューラルネットを学習させておく。

【0006】この学習は公知のように、例えば「風邪」と認識させたい症状のパターンで種々のバリエーションのある多数のパターンを順次入力し、教師信号として前記の例のような所要の出力信号を指定すると、ニューラルネット内の隣接層間で各ノード間を結ぶバスの重みを、実際の出力信号と教師信号との差に基づく、所定のアルゴリズムに従って変更することにより両信号間の差を減少することによって行われるので、これを必要なすべての原因項目について行うことにより学習を完了する。

【0007】このようにして、ニューラルネットは所望の入力と出力の関係を自動的に学習をすることができるが、原因推定精度を高めるためには、各推定原因ごとに各種のパターンをできるだけ多種集めて学習させなければならず、一般に、高い原因推定精度を得るには膨大なデータの準備と、長時間の学習が必要になり易い。

【0008】病気診断等の場合に、症状の有る／無しだけから病名を判定する方法では、全ての症状の重みを均一に評価するため、どの症状に誤認があっても、診断結果の精度に同じ影響を与えててしまうので、特に極めて多数の事例を学習に用いることが必要になる。

【0009】しかし、例えば酪農における乳牛の病気診断を行おうとする場合に酪農の現場の事情や、獣医師の事情などにより、十分に多数の事例を集めることが現状では困難である。

【0010】一方、病気診断において医師は、症状の組み合わせと、その組合せ等から経験的を持っている個々の症状の相対的な重みとを考慮することによって、精度高く病名を特定していると考えられるので、病名を判定する前処理として、症状にそのような重みを付けておけば、重要でない症状が含まれっていても診断結果への影響を少なくすることができる。

【0011】又、症状の組合せと、その各場合における各症状に対する重みとの関係の情報を得るについては、前記例における獣医師の経験的な知識を聞き出して整理し、適当に数値化すればよいので、酪農の現場から膨大な症例を集めるよりは容易である。

【0012】本発明は、現象の重みを考慮することにより比較的少ない事例により原因の推定精度を高めることのできる診断システムを、比較的容易に構成できるようにした診断処理装置を目的とする。

#### 【0013】

【課題を解決するための手段】図1は、本発明の構成を示すブロック図である。図は診断処理装置の構成であつ

て、重み生成部1と、重み付け部2と、診断部3とを有する。

【0014】重み生成部1は、複数の現象項目の各該現象項目に対応する現象入力端子と、各該現象項目に対応する重み出力端子とを有する第1のニューラルネットで構成され、各該現象項目に対応する現象の状態を所定の値で表す現象値を、該現象入力端子へ入力することにより、各該重み出力端子に所要の各重み値を出力する。

【0015】重み付け部2は、各該現象項目について、当該現象値と、重み生成部1の出力する当該重み値から、重み付き現象値を算出する。診断部3は、各該現象項目に対応する重み付き現象入力端子と、所要の原因出力端子とを有する第2のニューラルネットで構成され、各該現象項目の該重み付き現象値を、該重み付き現象入力端子へ入力することにより、該原因出力端子に所要の原因推定値を出力する。

#### 【0016】

【作用】本発明の診断処理装置により、入力として例えば各現象の有無を1、0で表す現象値群を入力すると、装置では先ずその入力からは第1段のニューラルネットにより各現象項目の重み値を出力する。

【0017】次にその重み値と現象値とから、例えば両者の積として求める重み付き現象値を求め、それらを第2段のニューラルネットの入力として原因の推定値を出力する。

【0018】その結果、各段のニューラルネットについては、学習のための入出力データを揃え易く、且つ比較的少ない事例でも精度高く所要の出力を得るように学習が可能であり、高精度の診断処理装置を比較的容易に構築できる。

#### 【0019】

【実施例】図2は本発明の実施例を示す図であり、病気の診断を行うシステムとして、重み生成部1は発熱、咳、頭痛等の病気の各症状に対応する現象入力端子を経て第1のニューラルネットの入力層に、各症状の有／無を1／0で表す値を入力し、出力層から各症状の重みを出力する。

【0020】従って、第1のニューラルネットには、現象項目の個数に等しいノードをそれぞれ持つ入力層及び

出力層を有し、このニューラルネットに例えば図3に示すような入出力データの組を、各種の症状のパターンについて採集し、それらのデータを与えて前記のように学習をしておく。

【0021】図2において、重み付け部2は各現象項目について、入力の現象値と出力の重み値との積を出力する掛け算回路、或いは現象値が1のとき重み値をそのまま通過し、現象値が0のときは0を出力する回路からなる各ゲート4で構成し、出力を診断部3に入力する。

【0022】診断部3は現象項目の個数に等しいノードを持つ入力層と、図示の風邪、胃潰瘍、肺炎、あせも、胃炎のような、所要の推定原因の個数に等しいノードを持つ出力層の第2のニューラルネットで構成する。

【0023】第2のニューラルネットには、原因出力を1とし、その原因で生じる症状について重み付けした現象値群データを、各原因出力について適當数採集し、それらのデータを与えて学習を行っておく。

【0024】以上により、本装置の全現象入力端子に症状の有無を示す現象値を入力すると、原因出力端子の各原因項目には0～1の範囲の推定値が出力され、その推定値の大きさを診断の有力データとすることができる。

#### 【0025】

【発明の効果】以上の説明から明らかなように本発明によれば、ニューラルネットによる診断システムの構成において、ニューラルネットの学習のための入出力データを揃え易く、且つ比較的少ない事例でも精度高く所要の出力を得るように学習が可能であり、高精度の診断処理装置を比較的容易に構築できるという著しい工業的効果がある。

#### 【図面の簡単な説明】

【図1】 本発明の構成を示すブロック図

【図2】 本発明の実施例を示すブロック図

【図3】 重み生成の学習データを説明する図

【図4】 ニューラルネットを説明する図

#### 【符号の説明】

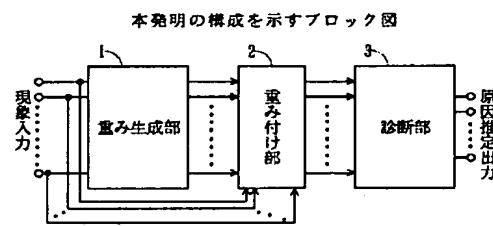
1 重み生成部

2 重み付け部

3 診断部

4 ゲート

【図1】

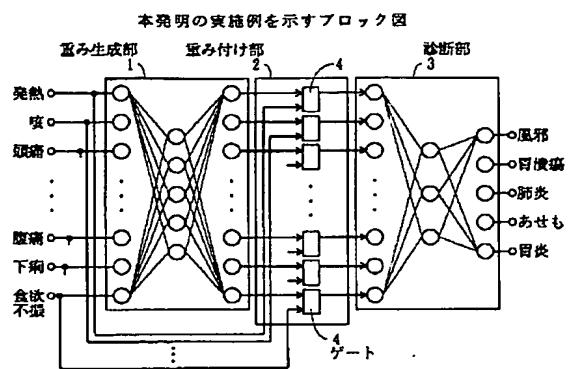


【図3】

重み生成の学習データを説明する図

現象	学習データ	
	現象値	重み値
発熱	1	0.9
咳	0	0.0
頭痛	1	0.5
⋮	⋮	⋮
腹痛	0	0.0
下痢	1	0.2
食欲不振	0	0.0

【図 2】



【図 4】

